



# AYVOS BİLGİ TEKNOLOJİLERİ

## 2.GÜN ÖDEVİ

(Gaussian Filtresi Nedir?)

**Hazırlayan:**

**Burak POLAT**

Stajyer

## GAUSSIAN FİLTRESİ NEDİR?

Görüntü işleme alanında yaygın olarak kullanılan bir düşük geçiren filtredir. Temel amacı, bir görüntüdeki gürültüyü azaltmak ve görüntüyü yumuşatmak için kullanılır. Bu filtre, özellikle blurring (bulanıklaştırma) işlemleri için kullanılır.

### Görüntü işlemede gürültü;

- Görüntü piksel değerinin ya hiç alınmaması ya da eksik alınmasıdır.
- Bu durumda görüntü işlemenin bundan sonraki aşamaları da bu durumdan olumsuz etkilenecektir.
- O nedenle ilk işlem gürültünün temizlenmesi işlemi olmalıdır.

### Görüntü işlemede yumuşatma;

- Görüntünün bulanıklaştırılmasıdır. (Blur efekti)
- Aslında değeri komşularına göre yüksek olan piksel değerlerini birbirine yaklaştırmaktır.
- Bu sayede hedef noktasında olmayan nesneler tespit dışında bırakılır.
- Böylece daha temiz bir nesne tespit işlemi gerçekleştirilecektir.

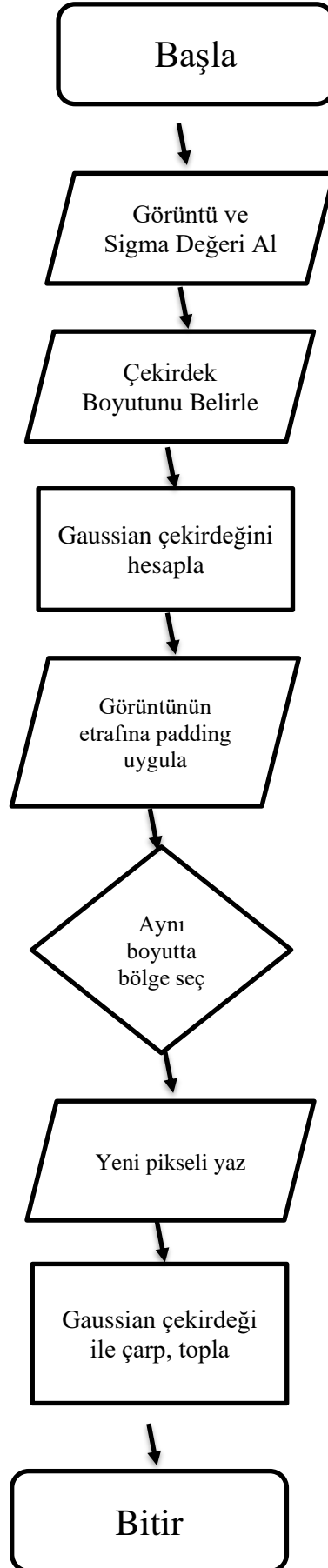
### Temel özellikler:

- Gaussian fonksiyonu (normal dağılım fonksiyonu) kullanılarak oluşturulur.
- Görüntü üzerinde konvolüsyon (çarpma ve toplama işlemi) işlemi uygulanarak her pikselin yeni değeri hesaplanır.
- Filtredeki ağırlıklar, merkezde en yüksek olup, uzaklaştıkça azalır. Bu, simetrik bir yapıyı ifade eder.

Gaus filtresi uygulanan bir resimde öncelikle komşuluk matrisi oluşturulur. Bu matrisin boyutu gauss filtre fonksiyonundaki komşuluk değerine (r) bağlıdır.

**Verilen bir resim üzerinde düzleştirme işlemi uygulamak için kullanılır. Diğer bir tabirle resim üzerindeki gürültüyü kaldırır. Görüntü üzerinde bulanıklaştırma, kenar yumuşatma ve gürültü giderme gibi temel işlemleri gerçekleştirmek için kullanılır.**

**GAUSSIAN FİLTRESİ ALGORİTMASI**  
**AKIŞ DİYAGRAMI**



Gauss Filtresinin 2 boyutlu resimler için sadeleştirilmiş hali

$$G(x, y) = \frac{1}{2\pi\sigma^2} \exp\left(-\frac{x^2 + y^2}{2\sigma^2}\right)$$

1. **Adım:** 3x3 Matris oluştur.

$$\begin{matrix} (-1, -1) & (0, -1) & (1, -1) \\ (-1, 0) & (0, 0) & (1, 0) \\ (-1, 1) & (0, 1) & (1, 1) \end{matrix}$$

2. **Adım:** Kernel (Çekirdek) elemanlarını hesapla.  $\sigma=1$  alalım.

$$\text{Merkez, } G(0,0) = \frac{1}{2\pi(1)^2} e^{\text{üzeri } \frac{-(0)^2+(0)^2}{2(1)^2}} = \frac{1}{2\pi} \approx \mathbf{0.159}$$

$$G(1,0), G(-1,0), G(0,1) \text{ ve } G(0,-1) \approx \mathbf{0.097}$$

$$G(1,1), G(1,-1), G(-1,1) \text{ ve } G(-1,-1) \approx \mathbf{0.059}$$

3. **Adım:** Matrisi yerleştir.

$$\begin{matrix} 0.059 & 0.097 & 0.059 \\ 0.097 & 0.159 & 0.097 \\ 0.059 & 0.097 & 0.059 \end{matrix}$$

4. **Adım:** Normalize etmek için topla.

$$S = (4 \times 0.059) + (4 \times 0.097) + (0.159) = 0.232 + 0.384 + 0.159 = 0.779$$

5. **Adım:** Normalize et.

$$\frac{0.059}{0.775} \approx 0.075 \quad \frac{0.097}{0.775} \approx 0.124 \quad \frac{0.159}{0.775} \approx 0.205$$

6. **Adım:** Normalize edilmiş 3x3 Gaussian Kernel

$$\begin{matrix} 0.075 & 0.124 & 0.075 \\ 0.124 & 0.204 & 0.124 \\ 0.075 & 0.124 & 0.075 \end{matrix}$$

7. **Adım:** Piksel belirle.

$$\begin{matrix} 52 & 55 & 61 \\ 54 & 60 & 65 \\ 58 & 62 & 70 \end{matrix}$$

**8. Adım:** Yeni değeri bulma.

$$0.075 \times 52 = 3.900$$

$$0.124 \times 54 = 6.696$$

$$0.075 \times 58 = 4.350$$

$$0.124 \times 55 = 6.820$$

$$0.204 \times 60 = 12.24$$

$$0.124 \times 62 = 7.688$$

$$0.075 \times 61 = 4.575$$

$$0.124 \times 65 = 8.060$$

$$0.075 \times 70 = 5.250 \quad \textbf{TOPLAM: 59.639}$$

**9. Adım:** Görüntünün ortasındaki 60 değeri, Gaussian filtre uygulandığında yaklaşık 59.64 olur. Bu da blur etkisini oluşturur.

## KOD BLOĞU

```
1 import math
2
3 #Gauss hesaplaması için fonksiyon tanımla.
4 def gaussian(x, y, sigma):
5
6     # Formülün payda kısmı hesaplanıyor.
7     payda = 2 * math.pi * (sigma ** 2)
8     # Formülün e üzeri kısmı hesaplanıyor.
9     us_ifadesi = -((x ** 2 + y ** 2) / (2 * (sigma ** 2)))
10    #Eğer payda 0 çıkarsa hatayı engellemek için.
11    if payda == 0:
12        return 0
13    #Formülün sonucunu döndürür.
14    return (1 / payda) * math.exp(us_ifadesi)
15
16 # Tanımladığımız çarpım matrisi
17 matris_veri = [(-1, -1), (0, -1), (1, -1),
18                (-1, 0), (0, 0), (1, 0),
19                (-1, 1), (0, 1), (1, 1)]
20
21 # Tanımladığımız sigma değeri
22 sigma = 1
23 # Çarpım değerlerini tutmak için tanımlanan dizi.
24 gauss_agirliklari = []
25
26 # For döngüsü kullanarak matris değerleri hesaplanır.
27 for x, y in matris_veri:
28     agirlik = gaussian(x, y, sigma)
29     gauss_agirliklari.append(agirlik)
30
31 # Hesaplanan veriler matrise dönüştürülerek yerlerine yazılır.
32 gauss_matrisi = [gauss_agirliklari[i:i + 3] for i in range(0, len(gauss_agirliklari), 3)]
33
34 # Yazılan veriler virgünden sonra 3 basamak olacak şekilde ekrana yazdırılır.
35 print("\n3. Adımda Hesaplanan Matris")
36 for row in gauss_matrisi:
37     print([f"{val:.3f}" for val in row])
```

## KOD ÇIKTISI

```
C:\Users\Burak\PycharmProjects\OpenCV

3. Adımda Hesaplanan Matris
['0.059', '0.097', '0.059']
['0.097', '0.159', '0.097']
['0.059', '0.097', '0.059']

Process finished with exit code 0
```

## Kaynakça

1. <https://gelecegiyazanlar.turkcell.com.tr/konu/egitim/opencv-301/gauss-duzlestirme-filtresi>
2. [https://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/GoruntuIsleme/Goruntu\\_Isleme\\_Ders\\_Notlari-5.Hafta.pdf](https://www.ibrahimcayiroglu.com/Dokumanlar/GoruntuIsleme/Goruntu_Isleme_Ders_Notlari-5.Hafta.pdf)
3. <https://bilgisayarkavramlari.com/2007/11/25/duzlestirme-filtresi-gauss-filtresi-gaussian-filter-smoothing-filter-gaussian-blur/>
4. <https://dokumanapi.bys.subu.edu.tr/File/2023/10/2/8ae5fda3-a996-4e85-a7db-4ae850b63a19.pdf>
5. <https://abdulsamet-ileri.medium.com/g%C3%B6r%C3%BCnt%C3%BC-filtrelerini-uygulama-ve-kenarlar%C4%B1-alg%C4%B1lama-21d42f194db4>
6. [https://www.youtube.com/watch?v=h\\_fjIF3Zm4Q](https://www.youtube.com/watch?v=h_fjIF3Zm4Q)
7. [https://www.youtube.com/watch?v=J\\_t9ovfuFQ0](https://www.youtube.com/watch?v=J_t9ovfuFQ0)-(Pillow)
8. <https://www.youtube.com/watch?v=FQv-wOpf3Fw>
9. <https://www.youtube.com/watch?v=g-1bTTNOZa0>
10. <https://www.geogebra.org/scientific?lang=tr>

